

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-217596

(43)Date of publication of application : 10.08.2001

(51)Int.Cl. H05K 13/04
H05K 13/08

(21)Application number : 2000-069007

(71)Applicant : TORAY ENG CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.2000

(72)Inventor : YAMAUCHI AKIRA
ARAI YOSHIYUKI

(30)Priority

Priority number : 11067897
11334197

Priority date : 15.03.1999
25.11.1999

Priority country : JP

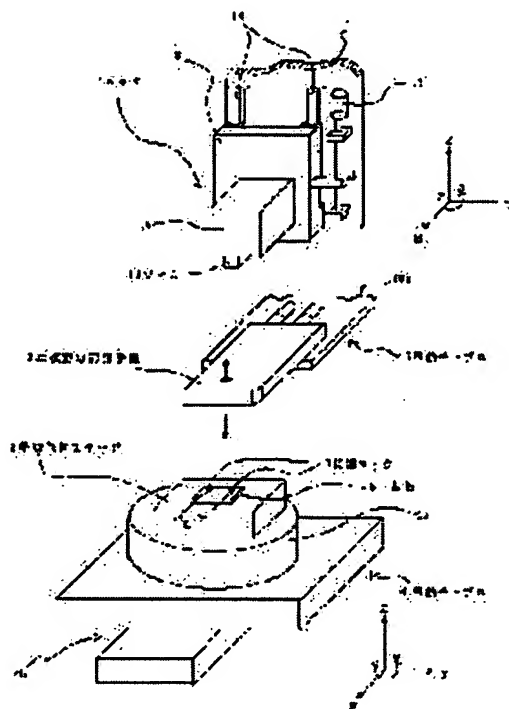
JP

(54) ALIGNMENT METHOD OF CHIP MOUNTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-precision alignment by reducing repetition of alignment with a chip mounting device for shorter cycle time.

SOLUTION: A recognition mark 11 provided at a chip 12 held with a head 1 and a recognition mark 6 provided at a substrate 5 supported by a substrate holding stage 2 are recognized with a two-sight-field recognizing means 3. Displacement of both recognition marks 6 and 11 is corrected, and translation and rotation of a movable table 4 are so controlled as to get into a target precision range. Here, for a rotation method error to be within a set range, firstly rotation control is performed, and upon its completion, a translation control is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.12.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The recognition mark prepared in the substrate which the substrate maintenance stage where the recognition mark prepared in the chip which the head holds, and said head are allotted caudad is supporting is recognized with a recognition means. And so that the amount of location gaps of both the recognition mark may be amended and it may cheat to aimed-at-precision within the limits In the alignment approach in the chip mounting equipment constituted so that one of the parallel translation control and the roll controls of said head and said substrate maintenance stages could be performed The alignment approach in the chip mounting equipment characterized by performing said roll control and subsequently performing said parallel translation control after completion of that first so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[Claim 2] The recognition mark prepared in the substrate which the substrate maintenance stage where the recognition mark prepared in the chip which the head holds, and said head are allotted caudad is supporting is recognized with a recognition means. And so that the amount of location gaps of both the recognition mark may be amended and it may cheat to aimed-at-precision within the limits In the alignment approach in the chip mounting equipment constituted so that parallel translation control and the roll control of both said head and said substrate maintenance stage could be performed The alignment approach in the chip mounting equipment characterized by performing said roll control and subsequently performing said parallel translation control after completion of that first so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[Claim 3] The alignment approach in the chip mounting equipment according to claim 2 characterized by performing the roll control of both a head and a substrate maintenance stage, and subsequently performing one of parallel translation control of a head and the substrate maintenance stages after completion of that first so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[Claim 4] The alignment approach in the chip mounting equipment according to claim 2 characterized by performing one of the roll controls of a head and the substrate maintenance stages, and subsequently performing parallel translation control of both a head and a substrate maintenance stage after completion of that first so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[Claim 5] The alignment approach in the chip mounting equipment according to claim 2 characterized by performing one of the roll controls of a head and the substrate maintenance stages, and subsequently performing one [said] parallel translation control after completion of that first so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[Claim 6] The alignment approach in the chip mounting equipment according to claim 2 characterized by performing one of the roll controls of a head and the substrate maintenance stages, and subsequently performing parallel translation control of another side of a head and the substrate maintenance stages after completion of that first so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[Claim 7] The alignment approach in the chip mounting equipment of any one publication of claim 1-6 characterized by a recognition means being a recognition means of two visual fields.

[Claim 8] The alignment approach in the chip mounting equipment of any one publication of claim 1-7

characterized by being what the head equips with the heater.

[Claim 9] The alignment approach in the chip mounting equipment of any one publication of claim 1-8 characterized by being that to which a head can carry out vacuum adsorption maintenance of the chip.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the alignment approach in the chip mounting equipment which mounts a chip in a substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, chip mounting is mounted as everyone knows by dropping a head in the condition of having made the precision positioning the mounting position of the chip which the head holds, and the substrate currently supported by the substrate maintenance stage allotted caudad.

[0003] In the condition, i.e., the condition of having rough-positioned the chip and the substrate, of having made the substrate maintenance stage move to an alignment activation location in advance of this mounting for the reason For example, the predetermined recognition mark prepared in the chip and the substrate is recognized with the recognition means of two visual fields, and precision alignment of a chip and a substrate is performed by carrying out drive control of the substrate maintenance stage predetermined so that it may cheat out of the amount of location gaps of both the recognition mark to aimed-at-precision within the limits.

[0004] In addition, in that case, since the amount of location gaps of both the recognition mark is large in the condition of having rough-positioned such, it is difficult to cheat out of this amount of location gaps to aimed-at-precision within the limits in one alignment.

[0005] Then, the movable table on which it is equipped with the movable table on which it is equipped with the substrate maintenance stage in that case, or the head while the alignment of multiple times is obliged, Or both the movable table is driven and it moves to X shaft orientations, Y shaft orientations, or XY car shaft orientations (it is only hereafter called a parallel displacement.). While carrying out, a predetermined include angle is rotated, and they are coincidence, alternation, or random (-like in parallel is only said hereafter.) about alignment, i.e., a parallel displacement, and rotation. Alignment is carried out and carried out.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the deflection (theta axial center should shake) of a revolving-shaft alignment would occur if a roll control is carried out next even if the parallel displacement error has come in the setting range by the last alignment according to the alignment which performs the aforementioned parallel displacement and rotation-like in parallel, the aforementioned parallel displacement error separated from the aimed-at-precision range again, and had the fault that precision below the deflection error of an axial center could not be taken out. Moreover, in order that the count which repeats alignment that aimed at precision should be attained might increase gradually, it had the fault that a tact time became long.

[0007] That it should be canceled in view of such a fault, wholeheartedly, this invention can make that the fall of alignment precision does not invite by performing only parallel displacement control, without performing a roll control based on a header and this point, after making the control which carries out a

rotational error into a setting range first complete as a result of examination.

[0008]

[Means for Solving the Problem] One [namely,] of the alignment approaches in the chip mounting equipment concerning this invention The recognition mark prepared in the substrate which the substrate maintenance stage where the recognition mark prepared in the chip which the head holds, and said head are allotted caudad is supporting is recognized with a recognition means so that it may indicate to claim 1. And so that the amount of location gaps of both the recognition mark may be amended and it may cheat to aimed-at-precision within the limits In the alignment approach in the chip mounting equipment constituted so that one of the parallel translation control and the roll controls of said head and said substrate maintenance stages could be performed It is characterized by performing said roll control and subsequently performing said parallel displacement control after completion of that first, so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[0009] Other one [moreover,] of the alignment approaches in the chip mounting equipment concerning this invention The recognition mark prepared in the substrate which the substrate maintenance stage where the recognition mark prepared in the chip which the head holds, and said head are allotted caudad is supporting is recognized with a recognition means so that it may indicate to claim 2. And so that the amount of location gaps of both the recognition mark may be amended and it may cheat to aimed-at-precision within the limits In the alignment approach in the chip mounting equipment constituted so that parallel translation control and the roll control of both said head and said substrate maintenance stage could be performed It is characterized by performing said roll control and subsequently performing said parallel displacement control after completion of that first, so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[0010] Thus, the alignment approach indicated to claim 1 Although it is constituted so that parallel translation control and the roll control of a head can be performed, chip mounting equipment with difficult it of a substrate maintenance stage, Or although it is constituted so that parallel translation control and the roll control of a substrate maintenance stage can be reversely performed with this, it of a head sets to difficult chip mounting equipment. First, said roll control is performed, and, subsequently alignment of said parallel displacement control is performed and carried out after completion of that so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[0011] To it, in the chip mounting equipment constituted so that parallel translation control and the roll control of both a head and a substrate maintenance stage could be performed, first, the alignment approach indicated to claim 2 performs said roll control, and, subsequently performs and carries out alignment of said parallel translation control after completion of that so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range.

[0012] In addition, in this, so that alignment of the roll control of a head and parallel translation control, the roll control of a substrate maintenance stage, and the parallel translation control may be performed and carried out and it may indicate to claim 3 So that alignment of one of the parallel displacement control of a head and the substrate maintenance stages may be performed and carried out while performing the roll control of both a head and a substrate maintenance stage, and it may indicate to claim 4 So that alignment of the parallel displacement control of both a head and a substrate maintenance stage may be performed and carried out while performing one of the roll controls of a head and the substrate maintenance stages, and it may indicate to claim 5 So that alignment of one of the roll controls of a head and the substrate maintenance stages and the parallel displacement control may be performed and carried out and it may indicate to claim 6 While performing one (for example, head) of the roll controls of a head and the substrate maintenance stages, alignment of the parallel displacement control of another side (for example, substrate maintenance stage) of a head and a substrate maintenance stage can be performed and carried out.

[0013]

[Embodiment of the Invention] In drawing 1 , although chip mounting equipment is shown, this mounting equipment is equipped with the recognition means 3 of two visual fields which can move to between the substrate maintenance stages 2 of the upper head 1 and a lower part, and the movable table

4 (this movable table is hereinafter called movable table by the side of a stage.) in which parallel translation control and/or a roll control are possible is equipped with the substrate maintenance stage 2. [0014] In addition, the movable table 4 by the side of a stage consists of parallel translation table 4b and rotary table 4a with which it was equipped on this parallel translation table 4b, and it is equipped with the substrate maintenance stage 2 on this rotary table 4a.

[0015] For the reason, it may be rotated at a predetermined include angle (θ) while the parallel displacement of the substrate maintenance stage 2 may be carried out by drive control of the movable table 4 into a horizontal plane. Moreover, the substrate 5 with which the recognition mark 6 of a pair was formed in the predetermined location of the substrate maintenance stage 2 carries out vacuum adsorption, and is supported.

[0016] On the other hand, although the rise-and-fall table 8 is equipped with the head 1, it is equipped with this rise-and-fall table 8 so that drive control of the servo motor 13 with which the up frame 7 is equipped may show around by the rail 14 of a pair with which the up frame 7 is equipped and it can move to Z shaft orientations (perpendicular direction) by it (vertical movement).

[0017] Moreover, the movable table (this movable table is hereafter called movable table by the side of a head.) in which the parallel translation control and/or the roll control with which the upper equipment frame which is not illustrated is equipped are possible is equipped with the upper limit of the up frame 7.

[0018] In addition, while the above-mentioned equipment frame is equipped with the parallel translation table which the movable table by the side of the head which is not illustrated consists of a parallel translation table and a rotary table as well as the movable table 4 by the side of an above-mentioned stage, and is located in the bottom, the rotary table located in the bottom is equipped with the upper limit of the up frame 7.

[0019] Moreover, a head 1 consists of block 9 with which the rise-and-fall table 8 was equipped, and a tool 10 with which the lower limit of this was equipped, and is carrying out vacuum adsorption maintenance of the chip 12 with which the recognition mark 11 of a pair is formed as drawing 2 is shown, while the tool 10 contains the heater (not shown).

[0020] In addition, while the pitch of recognition mark 6 comrades of the pair prepared in the substrate 5 and it of a chip 11 are prepared in the same pitch (L), these recognition marks 6 or the pitch (L) of 11 is prepared in the magnitude settled in each visual field of the recognition means 3 of two visual fields.

[0021] Moreover, parallel translation table 15a of the movable table 15 in which parallel translation control and/or rise-and-fall control are possible is equipped with the recognition means 3 of two visual fields. In addition, this movable table 15 equips with parallel translation table 15a the rise-and-fall table which is not illustrated, and is constituted.

[0022] For the reason, the recognition means 3 of two visual fields may be moved on the contrary to said evacuation location by it from there while being moved to the lower part location of a head 1 by drive control of the movable table 15 from an evacuation location. The height of the recognition means 3 of two visual fields is adjusted to predetermined by rise-and-fall control of the movable table 15 in that case.

[0023] Therefore, according to this mounting equipment, the recognition mark 11 and the substrate maintenance stage 2 of the pair prepared in the chip 12 in which the head 1 is carrying out adsorption maintenance can recognize the recognition mark 6 of the pair prepared in the substrate 5 which is carrying out adsorption maintenance with the recognition means 3 of two visual fields, and can carry out alignment as follows.

[0024] First, the movable table 15 drives, and the recognition means 3 of two visual fields is moved between a head 1 and the substrate maintenance stage 2 from an evacuation location, and it tries to recognize both the recognition marks 6 and 11 with the recognition means 3 of two visual fields (image pick-up).

[0025] When the head 1 and the substrate maintenance stage 2 are moved to the location where it is difficult in that case to recognize all the up-and-down recognition marks 6 and 11, you perform parallel displacement control of the movable table by the side of the head which is not illustrated, and/or the

movable table 4 by the side of a stage, and/or a roll control, and you make it all the up-and-down recognition marks 6 and 11 located in visual field within the limits of the alignment activation location 3, i.e., the recognition means of two visual fields.

[0026] In addition, recognition of the recognition marks 6 and 11 by the recognition means 3 of two visual fields You may be any of individual recognition which perform separately coincidence recognition of all the recognition marks 6 and 11, or recognition of the recognition mark 6 of the pair prepared in the substrate 5 and the recognition of the recognition mark 11 of a pair prepared in the chip 12. And it was made to rough-position the substrate 5 on the substrate maintenance stage 2 in this condition to the chip 12 in which the head 1 is carrying out adsorption maintenance.

[0027] And succeedingly, based on the recognized amount of location gaps of both the recognition mark 6 and 11 comrades, drive control of the movable table 4 by the side of a stage is performed so that it may be amended and may bring close to the aimed-at-precision range as much as possible.

[0028] Thus, since carrying out drive control has the large amount of location gaps of both the recognition mark 6 and 11 comrades so that it may bring close to the target range as much as possible, in one alignment, it is because it is difficult to cheat to aimed-at-precision within the limits. In addition, in this first alignment, horizontal migration control and a roll control are performed-like in parallel.

[0029] Furthermore, also by this alignment, although 2nd alignment is succeedingly performed through the same process as ****, when it cannot cheat out of the amount of location gaps of both the recognition marks 6 and 11 to aimed-at-precision within the limits, the next alignment is performed further one after another. When the rotational error in the last alignment is in a setting range in that case, only parallel displacement control is performed without performing a roll control.

[0030] That is, although I hear that precision does not come out by the deflection of a revolving-shaft alignment and it is when a roll control is performed The setting range of this rotational error is related with the movable table 4. The repeatability of parallel translation table 4b **1 micrometer, While the resolution of rotary table 4a is [the deflection error of a revolving-shaft alignment] 5 micrometers, the pitch L of the recognition marks 6 and 11 $1/3600$ degree by 10mm When aimed at precision is set to **2.5 micrometers, less than **1.5 micrometers L of subtraction, i.e., the pitch of a recognition mark, **1 micrometer of repeatability of a parallel translation table from **2.5 micrometers of aimed at precision and by 10mm When it is less than an include angle (theta) in case a gap is 1.5 micrometers, to consider that the roll control was completed and what is necessary is made to perform only parallel displacement control.

[0031] Therefore, since alignment can be carried out without being influenced of the deflection error (deflection error of theta axial center) of the revolving-shaft alignment of the movable table 4 by the side of a stage, while being able to reduce the count of a repeat of alignment and being able to attain shortening of a tact time, alignment can be carried out with high precision.

[0032] In addition, as mentioned above, after alignment, if it goes into the aimed-at-precision range, the recognition means 3 of two visual fields will be moved to an evacuation location from the location which recognizes the recognition marks 6 and 11.

[0033] As mentioned above, although the example which performs and carries out alignment of the roll control of only the substrate maintenance stage 2 and the parallel displacement control was described, it is not limited only to this. That is, it may replace with it, the roll control of only a head 1 and parallel displacement control may be performed, and alignment may be carried out similarly.

[0034] Moreover, while performing one (for example, head 1) of the roll controls of a head 1 and the substrate maintenance stages 2, parallel displacement control of another side of a head 1 and the substrate maintenance stages 2 (for example, substrate maintenance stage 2) may be performed, and alignment may be carried out similarly.

[0035] Moreover, the roll control of both head 1 ***** maintenance stages 2 and parallel displacement control may be performed, and alignment may be carried out similarly.

[0036] Moreover, while performing the roll control of both head 1 ***** maintenance stages 2, one of parallel displacement control of a head 1 and the substrate maintenance stages 2 may be performed, and alignment may be carried out similarly.

[0037] Moreover, while performing one of the roll controls of a head 1 and the substrate maintenance stages 2, parallel displacement control of both a head 1 and the substrate maintenance stage 2 may be performed, and alignment may be carried out similarly.

[0038] Thus, alignment can be carried out to various modes. This is because above-mentioned chip mounting equipment is constituted so that parallel displacement control and the roll control of both a head 1 and the substrate maintenance stage 2 can be performed.

[0039] That is, it is because the movable table (movable table 4 by the side of a stage) in which parallel translation control and/or a roll control are possible is equipped with the substrate maintenance stage 2 as mentioned above while having equipped with the head 1 the movable table (movable table by the side of a head) in which parallel translation control and/or a roll control are possible.

[0040] However, in this invention, chip mounting equipment may not be limited to what was constituted such, but it may be constituted so that one of the parallel displacement control and the roll controls of a head 1 and the substrate maintenance stages 2 can be performed.

[0041] For example, although the movable table by the side of the stage in which parallel translation control and/or a roll control are possible is equipped with the thing (it is fixing) which has not equipped with the substrate maintenance stage 2 such although the movable table by the side of the head in which parallel translation control and/or a roll control are possible is equipped with the head 1, or the substrate maintenance stage 2, you may not equip with the head 1 such (it has equipped only with rise and fall possible).

[0042] While being able to perform a roll control, and being able to perform and carry out alignment of the parallel displacement control after completion of that subsequently, therefore being able to reduce the count of a repeat of alignment and being able to attain shortening of a tact time first also in such chip mounting equipment so that it may cheat out of a rotation deflection error in a setting range, the alignment approach which can do so the effectiveness which can carry out alignment with high precision can be acquired.

[0043] In addition, in this invention, chip mounting equipment is things, such as bonding equipment which joins the mounting equipment carrying a chip, and a chip, and the equipment of the large concept which includes both a heating type heatless a pressure type and a pressureless type is said.

[0044] Moreover, a semiconductor chip, IC chip, a light corpuscle child, a wafer, etc. say the mounting object which it is going to make the class, magnitude, etc. carry or join to a substrate regardless of a chip.

[0045] Moreover, substrates are things, such as for example, a resin substrate, a glass substrate, and a film substrate, and mean the object of the direction the above-mentioned chip is made to carry or join.

[0046] Moreover, the recognition means of two visual fields may be what kind of thing, as long as it has two opticals axis and a CCD camera, an infrared camera, an X-ray camera, a sensor, etc. can recognize a recognition mark (or image pick-up).

[0047] Moreover, although the head is not equipped with a thing or it equipped with the heater, you may be any and it may be maintenance by the means of others [maintenance / of a chip and/or a substrate] other than vacuum adsorption.

[0048] Moreover, as long as it is suitable also about the recognition mark prepared in a chip and a substrate not only as the mark for the specific purposes, such as the classes, such as a hole, a slot, and a printing mark, magnitude, and a calibration, ally MEMENTO, but a recognition mark, for example, you may be the thing of what kind of gestalt. in addition -- preparing, what [not only] became a pair but a different gestalt from it, for example, an unit, **** -- being certain -- it is -- you may prepare in two or more pieces.

[0049] Moreover, a recognition means to recognize the recognition mark 11 prepared in the recognition mark 6 and chip which are prepared in the substrate It is not limited to the recognition means 3 of two visual fields prepared in the gestalt of one. The Uemitsu shaft, It may be prepared in the gestalt (gestalt divided into two units) which carried out mutually-independent so that the bottom opticals axis of each could operate free. Also about these For example, as long as a CCD camera, an infrared camera, an X-ray camera, a sensor, etc. can recognize a recognition mark (or image pick-up), they may be what kind

of thing.

[0050] Moreover, although the rotary table is not installed in the maximum upper case, namely, it is installed in the bottom of a parallel translation table also about the movable table which is the migration means of a substrate maintenance stage, generally what was installed in the maximum upper case is used.

[0051]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, while being able to reduce the count of a repeat of alignment and being able to attain shortening of a tact time about the alignment in chip mounting equipment, alignment can be carried out with high precision.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the perspective view showing the figure which recognizes the recognition mark prepared in the chip which the head holds, and the recognition mark prepared in the substrate currently supported by the substrate maintenance stage with the recognition means of two visual fields.

[Drawing 2] Drawing 2 is the expansion perspective view of the tool section of a head.

[Description of Notations]

- 1: Head
- 2: Substrate maintenance stage
- 3: The recognition means of two visual fields
- 4: Movable table
- 4a: Rotary table
- 4b: Parallel translation table
- 5: Substrate
- 6: The recognition mark prepared in the substrate
- 11: The recognition mark prepared in the chip
- 12: Chip

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-217596

(P2001-217596A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 5 K 13/04
13/08

識別記号

F I
H 0 5 K 13/04
13/08

テーマコード(参考)
M 5 E 3 1 3
Q

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-69007(P2000-69007)

(22) 出願日 平成12年3月13日 (2000.3.13)

(31) 優先権主張番号 特願平11-67897

(32) 優先日 平成11年3月15日 (1999.3.15)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-334197

(32) 優先日 平成11年11月25日 (1999.11.25)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219314

東レエンジニアリング株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目4番18号
(三井ビル2号館)

(72) 発明者 山内 朗

滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエ
ンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 新井 義之

滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエ
ンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA02 AA11 CC04 DD13 EE01

EE02 EE03 EE24 EE33 EE35

EE37 FF24 FF26 FF28 FF29

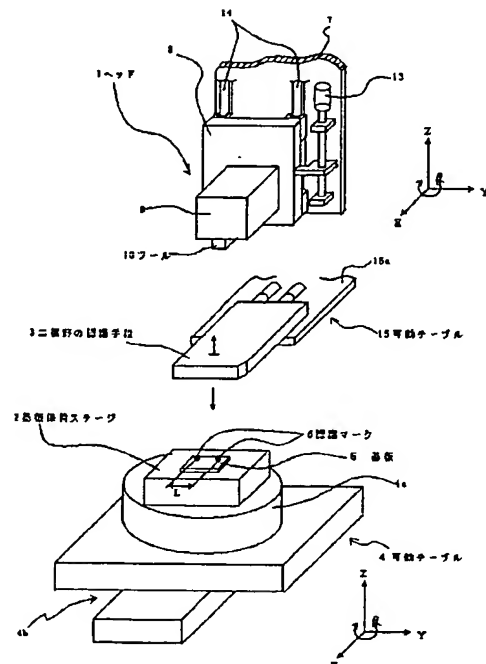
FF32 FF40 FG06

(54) 【発明の名称】 チップ実装装置におけるアライメント方法

(57) 【要約】

【課題】 チップ実装装置におけるアライメントの繰り返し回数を減らすことができ、タクトタイムの短縮化を図りながら高精度にアライメントすることができるようにすること。

【解決手段】 ヘッド1が保持しているチップ12に設けられている認識マーク11と基板保持ステージ2が支持している基板5に設けられている認識マーク6とを二視野の認識手段3で認識し、両認識マーク6、11の位置ずれ量を補正して目標精度範囲内にせしめるように可動テーブル4の平行移動制御及び回転制御を行うに際し、回転方法誤差を設定範囲内にせしめるように、先ず、回転制御を行い、そして、その完了後において平行移動制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドが保持しているチップに設けられた認識マークと前記ヘッドの下方に配されている基板保持ステージが支持している基板に設けられた認識マークとを認識手段で認識し、かつ、両認識マークの位置ずれ量を補正して目標精度範囲内にせしめるように、前記ヘッド及び前記基板保持ステージの内のどちらか一方のみの平行移動制御及び回転制御を行うことができるように構成されたチップ実装装置におけるアライメント方法において、回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、

まず、前記回転制御を行い、次いで、その完了後、前記平行移動制御を行うことを特徴とするチップ実装装置におけるアライメント方法。

【請求項2】 ヘッドが保持しているチップに設けられた認識マークと前記ヘッドの下方に配されている基板保持ステージが支持している基板に設けられた認識マークとを認識手段で認識し、かつ、両認識マークの位置ずれ量を補正して目標精度範囲内にせしめるように、前記ヘッド及び前記基板保持ステージの両方の平行移動制御及び回転制御を行うことができるように構成されたチップ実装装置におけるアライメント方法において、回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、

まず、前記回転制御を行い、次いで、その完了後、前記平行移動制御を行うことを特徴とするチップ実装装置におけるアライメント方法。

【請求項3】 回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、

まず、ヘッド及び基板保持ステージの両方の回転制御を行い、次いで、その完了後、ヘッド及び基板保持ステージの両方の平行移動制御を行うことを特徴とする請求項2に記載のチップ実装装置におけるアライメント方法。

【請求項4】 回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、

まず、ヘッド及び基板保持ステージの内のどちらか一方の回転制御を行い、次いで、その完了後、ヘッド及び基板保持ステージの両方の平行移動制御を行うことを特徴とする請求項2に記載のチップ実装装置におけるアライメント方法。

【請求項5】 回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、

まず、ヘッド及び基板保持ステージの内のどちらか一方の回転制御を行い、次いで、その完了後、前記一方の平行移動制御を行うことを特徴とする請求項2に記載のチップ実装装置におけるアライメント方法。

【請求項6】 回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、

まず、ヘッド及び基板保持ステージの内のどちらか一方の回転制御を行い、次いで、その完了後、ヘッド及び基板保持ステージの内の他方の平行移動制御を行うことを特徴とする請求項2に記載のチップ実装装置におけるアライメント方法。

【請求項7】 認識手段が二視野の認識手段であることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載のチッ

ブ実装装置におけるアライメント方法。

【請求項8】 ヘッドがヒータを備えているものであることを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載のチップ実装装置におけるアライメント方法。

【請求項9】 ヘッドがチップを真空吸着保持し得るものであることを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載のチップ実装装置におけるアライメント方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板にチップを実装するチップ実装装置におけるアライメント方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、周知のように、チップ実装は、ヘッドが保持しているチップと、その下方に配されている基板保持ステージに支持されている基板の実装位置とを精密に位置決めせしめた状態においてヘッドを降下させて実装する。

【0003】その為、かかる実装に先立って、基板保持ステージをアライメント実行位置へ移動せしめた状態、すなわち、チップと基板とを粗位置決めした状態において、例えば、チップ及び基板に設けられている所定の認識マークを二視野の認識手段で認識し、両認識マークの位置ずれ量を目標精度範囲内にせしめるように基板保持ステージを所定に駆動制御することによってチップと基板との精密位置合わせを行っている。

【0004】なお、その際、そのように粗位置決めした状態においては、両認識マークの位置ずれ量が大きいので、1回のアライメントでは、かかる位置ずれ量を目標精度範囲内にせしめることが困難である。

【0005】そこで、複数回のアライメントが余儀なくされていると共にその際、基板保持ステージが装着されている可動テーブル、或いは、ヘッドが装着されている可動テーブル、又は、両可動テーブルを駆動し、X軸方向、Y軸方向又はXY両軸方向へ移動（以下、単に平行移動という。）させると共に所定角度に回転させてアライメント、すなわち、平行移動と回転とを同時、交互又はランダム（以下、単に、並行的という。）に行なってアライメントしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記の平行移動と回転とを並行的に行うアライメントによると、前回のアライメントによって平行移動誤差が設定範囲内になっても、次に回転制御を実施すると、回転軸心の振れ（ θ 軸心の振れ）が発生する為に、前記の平行移動誤差が、再び目標精度範囲を外れてしまい、軸心の振れ誤差以下の精度を出すことができないという欠点を有していた。また、目標精度を達成すべくアライメントを繰り返す回数が増える為に、タクトタイムが長くなるという欠点を有した。

【0007】本発明は、このような欠点に鑑み、それを解消すべく鋭意検討の結果、先ず、回転誤差を設定範囲内にする制御を完了させた後に、回転制御を行わずに平行移動制御のみを行うことにより、位置合わせ精度の低下が招来しないことを見出し、この点に基づいてなし得たものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明に係るチップ実装装置におけるアライメント方法の一つは、請求項1に記載するように、ヘッドが保持しているチップに設けられた認識マークと前記ヘッドの下方に配されている基板保持ステージが支持している基板に設けられた認識マークとを認識手段で認識し、かつ、両認識マークの位置ずれ量を補正して目標精度範囲内にせしめるように、前記ヘッド及び前記基板保持ステージの内のどちらか一方のみの平行移動制御及び回転制御を行うことができるように構成されたチップ実装装置におけるアライメント方法において、回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、先ず、前記回転制御を行い、次いで、その完了後、前記平行移動制御を行うことを特徴とするものである。

【0009】また、本発明に係るチップ実装装置におけるアライメント方法の他の一つは、請求項2に記載するように、ヘッドが保持しているチップに設けられた認識マークと前記ヘッドの下方に配されている基板保持ステージが支持している基板に設けられた認識マークとを認識手段で認識し、かつ、両認識マークの位置ずれ量を補正して目標精度範囲内にせしめるように、前記ヘッド及び前記基板保持ステージの両方の平行移動制御及び回転制御を行うことができるように構成されたチップ実装装置におけるアライメント方法において、回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、先ず、前記回転制御を行い、次いで、その完了後、前記平行移動制御を行うことを特徴とするものである。

【0010】このように、請求項1に記載するアライメント方法は、ヘッドの平行移動制御及び回転制御を行えるように構成されているが基板保持ステージのそれが困難なチップ実装装置、又はこれと反対に、基板保持ステージの平行移動制御及び回転制御を行えるように構成されているがヘッドのそれが困難なチップ実装装置において、回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、先ず、前記回転制御を行い、次いで、その完了後、前記平行移動制御を行ってアライメントするものである。

【0011】それに対し、請求項2に記載するアライメント方法は、ヘッド及び基板保持ステージの両方の平行移動制御及び回転制御を行えるように構成されたチップ実装装置において、回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、先ず、前記回転制御を行い、次いで、その完了後、前記平行移動制御を行ってアライメントするものである。

【0012】なお、これにおいては、ヘッドの回転制御及び平行移動制御と基板保持ステージの回転制御及び平行移動制御とを行ってアライメントしたり、また、請求項3に記載するように、ヘッド及び基板保持ステージの両方の回転制御を行うと共にヘッド及び基板保持ステージの内のどちらか一方の平行移動制御を行ってアライメントしたり、また、請求項4に記載するように、ヘッド及び基板保持ステージの内のどちらか一方の回転制御を行うと共にヘッド及び基板保持ステージの両方の平行移動制御を行ってアライメントしたり、また、請求項5に記載するように、ヘッド及び基板保持ステージの内のどちらか一方のみの回転制御及び平行移動制御を行ってアライメントしたり、また、請求項6に記載するように、ヘッド及び基板保持ステージの内のどちらか一方（例えば、ヘッド）の回転制御を行うと共にヘッド及び基板保持ステージの他方（例えば、基板保持ステージ）の平行移動制御を行ってアライメントすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1において、チップ実装装置が示されているが、この実装装置は、上方のヘッド1と下方の基板保持ステージ2間へ移動し得る二視野の認識手段3を備え、かつ、基板保持ステージ2は、平行移動制御及び／又は回転制御が可能な可動テーブル4（以下、この可動テーブルをステージ側の可動テーブルという。）に装着されている。

【0014】なお、ステージ側の可動テーブル4は、平行移動テーブル4bと、この平行移動テーブル4b上に装着された回転テーブル4aとで構成され、そして、かかる回転テーブル4a上に基板保持ステージ2が装着されている。

【0015】その為、基板保持ステージ2は、可動テーブル4の駆動制御によって水平面内において平行移動され得ると共に所定角度(θ)に回転され得る。また、基板保持ステージ2の所定位置に、一対の認識マーク6が設けられた基板5が真空吸着せしめられて支持されている。

【0016】一方、ヘッド1は、昇降テーブル8に装着されているが、この昇降テーブル8は、上部フレーム7に装着されているサーボモータ13の駆動制御によって、上部フレーム7に装着されている一対のレール14で案内されてZ軸方向（垂直方向）へ移動（上下動）し得るように装着されている。

【0017】また、上部フレーム7の上端は、図示されていない上方の装置フレームに装着されている平行移動制御及び／又は回転制御が可能な可動テーブル（以下、この可動テーブルをヘッド側の可動テーブルという。）に装着されている。

【0018】なお、図示されていないヘッド側の可動テーブルは、上述のステージ側の可動テーブル4と同様に、平行移動テーブルと回転テーブルとで構成され、か

つ、上側に位置されている平行移動テーブルが上記装置フレームに装着されていると共に下側に位置されている回転テーブルに上部フレーム7の上端が装着されている。

【0019】また、ヘッド1は、昇降テーブル8に装着されたブロック9と、これの下端に装着されたツール10とで構成され、そして、ツール10は、ヒータ（図示されていない）を内蔵していると共に、図2において示されているように、一対の認識マーク11が設けられているチップ12を真空吸着保持している。

【0020】なお、基板5に設けられている一対の認識マーク6同士の間隔と、チップ11の間隔とは、同一間隔（L）に設けられていると共に、これらの認識マーク6又は11の間隔（L）は、二視野の認識手段3の各視野内に収まる大きさに設けられている。

【0021】また、二視野の認識手段3は、平行移動制御及び／又は昇降制御が可能な可動テーブル15の平行移動テーブル15aに装着されている。なお、この可動テーブル15は、図示されていない昇降テーブルに平行移動テーブル15aを装着して構成されている。

【0022】その為、二視野の認識手段3は、可動テーブル15の駆動制御によって、退避位置からヘッド1の下方位置へ移動され得ると共に反対にそこから前記退避位置へ移動され得る。その際、二視野の認識手段3の高度は、可動テーブル15の昇降制御によって所定に調整される。

【0023】よって、この実装装置によると、ヘッド1が吸着保持しているチップ12に設けられている一対の認識マーク11と基板保持ステージ2が吸着保持している基板5に設けられている一対の認識マーク6とを二視野の認識手段3で認識して次のようにしてアライメントすることができる。

【0024】まず、可動テーブル15が駆動されて二視野の認識手段3が退避位置からヘッド1と基板保持ステージ2との間に移動され、そして、二視野の認識手段3で両認識マーク6、11を認識（撮像）しようとする。

【0025】その際、上下の全ての認識マーク6、11を認識することが困難な位置にヘッド1及び基板保持ステージ2が移動されている場合には、図示されていないヘッド側の可動テーブル及び／又はステージ側の可動テーブル4の平行移動制御及び／又は回転制御を行ってアライメント実行位置、すなわち、二視野の認識手段3の視野範囲内に上下の全ての認識マーク6、11を位置せしめる。

【0026】なお、二視野の認識手段3による認識マーク6、11の認識は、全ての認識マーク6、11の同時認識、又は基板5に設けられている一対の認識マーク6の認識とチップ12に設けられている一対の認識マーク11の認識とを別個に行う個別認識のいずれであっても

よく、かつ、この状態においては、ヘッド1が吸着保持しているチップ12に対して基板保持ステージ2上の基板5は、粗位置決めせしめられたのにすぎない。

【0027】そして、引き続いて、認識された両認識マーク6、11同士の位置ずれ量に基づいて、それを補正して可能な限り目標精度範囲に近づけるようにステージ側の可動テーブル4の駆動制御が行われる。

【0028】このように、可能な限り目標範囲に近づけるように駆動制御しているのは、両認識マーク6、11同士の位置ずれ量が大い為に、1回のアライメントでは、目標精度範囲内にせしめるのが困難であるからである。なお、この最初のアライメントにおいては、水平移動制御と回転制御とが並行的に行われる。

【0029】更に引き続いて、上述と同様の工程を経て2回目のアライメントが行われるが、このアライメントによっても、両認識マーク6、11の位置ずれ量を目標精度範囲内にせしめることができない場合には、更に、次のアライメントを次々とする。その際、前回のアライメントにおける回転誤差が設定範囲内のときには、回転制御を行わずに平行移動制御のみを行う。

【0030】つまり、回転制御を行うと、回転軸心の振れにより精度が出ないということであるが、かかる回転誤差の設定範囲は、例えば、可動テーブル4に関し、平行移動テーブル4bの繰返し精度が $\pm 1 \mu\text{m}$ 、回転テーブル4aの分解能が $1/3600$ 度、回転軸心の振れ誤差が $5 \mu\text{m}$ であると共に認識マーク6、11の間隔Lが 10 mm で、かつ、目標精度を $\pm 2.5 \mu\text{m}$ とすると、目標精度 $\pm 2.5 \mu\text{m}$ から平行移動テーブルの繰返し精度 $\pm 1 \mu\text{m}$ を減算した $\pm 1.5 \mu\text{m}$ 以内、すなわち、認識マークの間隔Lが 10 mm で、ずれが $1.5 \mu\text{m}$ の時の角度（ θ ）以内であるときには、回転制御が完了したと見なし平行移動制御のみを行うようにすればよい。

【0031】よって、ステージ側の可動テーブル4の回転軸心の振れ誤差（ θ 軸心の振れ誤差）の影響を受けずにアライメントすることができるから、アライメントの繰返し回数を減らすことができタクトタイムの短縮化を図ることができると共に高精度にアライメントすることができる。

【0032】なお、上述のようにアライメント後、目標精度範囲に入っておれば、二視野の認識手段3は、認識マーク6、11を認識する位置から退避位置へ移動される。

【0033】以上、基板保持ステージ2のみの回転制御及び平行移動制御を行ってアライメントする例について述べたが、これのみに限定されない。すなわち、それに代えて、ヘッド1のみの回転制御及び平行移動制御を行って同様にアライメントしてもよい。

【0034】また、ヘッド1及び基板保持ステージ2の内のどちらか一方（例えば、ヘッド1）の回転制御を行

うと共にヘッド1及び基板保持ステージ2の内の他方（例えば、基板保持ステージ2）の平行移動制御を行って同様にアライメントしてもよい。

【0035】また、ヘッド1及び基板保持ステージ2の両方の回転制御及び平行移動制御を行って同様にアライメントしてもよい。

【0036】また、ヘッド1及び基板保持ステージ2の両方の回転制御を行うと共にヘッド1及び基板保持ステージ2の内のどちらか一方の平行移動制御を行って同様にアライメントしてもよい。

【0037】また、ヘッド1及び基板保持ステージ2の内のどちらか一方の回転制御を行うと共にヘッド1及び基板保持ステージ2の両方の平行移動制御を行って同様にアライメントしてもよい。

【0038】このように、各種態様にアライメントすることができる。これは、上述のチップ実装装置が、ヘッド1及び基板保持ステージ2の両方の平行移動制御及び回転制御を行えるように構成されているからである。

【0039】すなわち、上述のように、ヘッド1を、平行移動制御及び／又は回転制御が可能な可動テーブル（ヘッド側の可動テーブル）に装着していると共に基板保持ステージ2を、平行移動制御及び／又は回転制御が可能な可動テーブル（ステージ側の可動テーブル4）に装着しているからである。

【0040】しかし、本発明においては、チップ実装装置は、そのように構成されたものに限定されず、ヘッド1及び基板保持ステージ2の内のどちらか一方のみの平行移動制御及び回転制御を行うことができるように構成されたものであってもよい。

【0041】例えば、ヘッド1を、平行移動制御及び／又は回転制御が可能なヘッド側の可動テーブルに装着しているが基板保持ステージ2をそのように装着していない（固定している）もの、或いは、基板保持ステージ2を、平行移動制御及び／又は回転制御が可能なステージ側の可動テーブルに装着しているがヘッド1をそのように装着していない（昇降のみ可能に装着している）ものであってもよい。

【0042】このようなチップ実装装置においても、回転方向誤差を設定範囲内にせしめるように、まず、回転制御を行い、次いで、その完了後、平行移動制御を行ってアライメントすることができ、従って、アライメントの繰り返し回数を減らすことができ、タクトタイムの短縮化を図ることができると共に高精度にアライメントすることができる効果を奏し得るアライメント方法を得ることができる。

【0043】なお、本発明において、チップ実装装置とは、チップを搭載するマウント装置やチップを接合するボンディング装置等のことであって、加熱式、非加熱式、加圧式、非加圧式のいずれも包含する広い概念の装置をいう。

【0044】また、チップとは、半導体チップ、ICチップ、光素子、ウエハ等、その種類や大きさ等に関係なく、基板に対して搭載又は接合させようとする実装対象物をいう。

【0045】また、基板とは、例えば、樹脂基板、ガラス基板、フィルム基板等のことであって、上記チップが搭載又は接合せしめられる方の対象物をいう。

【0046】また、二視野の認識手段とは、2本の光軸を有するものであって、例えば、CCDカメラ、赤外線カメラ、X線カメラ、センサ等、認識マークを認識（又は撮像）し得るものであればいかなるものであってもよい。

【0047】また、ヘッドは、ヒータを備えているもの若しくはそれを備えていないもののいずれであってもよく、かつ、チップ及び／または基板の保持についても、真空吸着以外の他の手段による保持であってもよい。

【0048】また、チップ及び基板に設けられる認識マークについても、例えば、孔、溝、印刷マーク等、その種類、大きさや、キャリブレーション、アライメント等の特定の目的の為のマークだけでなく、認識マークとして好適であればいかなる形態のものであってもよい。なお、対になったものだけでなく、それと異なる形態、例えば、単数に設けたり或るいは2個以上に設けたりしてもよい。

【0049】また、基板に設けられている認識マーク6及びチップに設けられている認識マーク11を認識する認識手段は、一体の形態に設けられた二視野の認識手段3に限定されず、上光軸、下光軸各々が自在に動作できるように互いに独立した形態（二つのユニットに分けられた形態）に設けられたものであってもよく、かつ、これらについても、例えば、CCDカメラ、赤外線カメラ、X線カメラ、センサ等、認識マークを認識（又は撮像）し得るものであればいかなるものであってもよい。

【0050】また、基板保持ステージの移動手段である可動テーブルについても、回転テーブルが最上段に設置されていない、すなわち、平行移動テーブルの下に設置されているものであってもよいが、一般には、最上段に設置したものが用いられる。

【0051】

【発明の効果】上述のように、本発明によると、チップ実装装置におけるアライメントに関し、アライメントの繰り返し回数を減らすことができ、タクトタイムの短縮化を図ることができると共に高精度にアライメントすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、ヘッドが保持しているチップに設けられている認識マークと基板保持ステージに支持されている基板に設けられている認識マークとを二視野の認識手段で認識している姿を示す斜視図である。

【図2】図2は、ヘッドのツール部の拡大斜視図であ

る。

【符号の説明】

1：ヘッド

2：基板保持ステージ

3：二視野の認識手段

4：可動テーブル

* 4 a：回転テーブル

4 b：平行移動テーブル

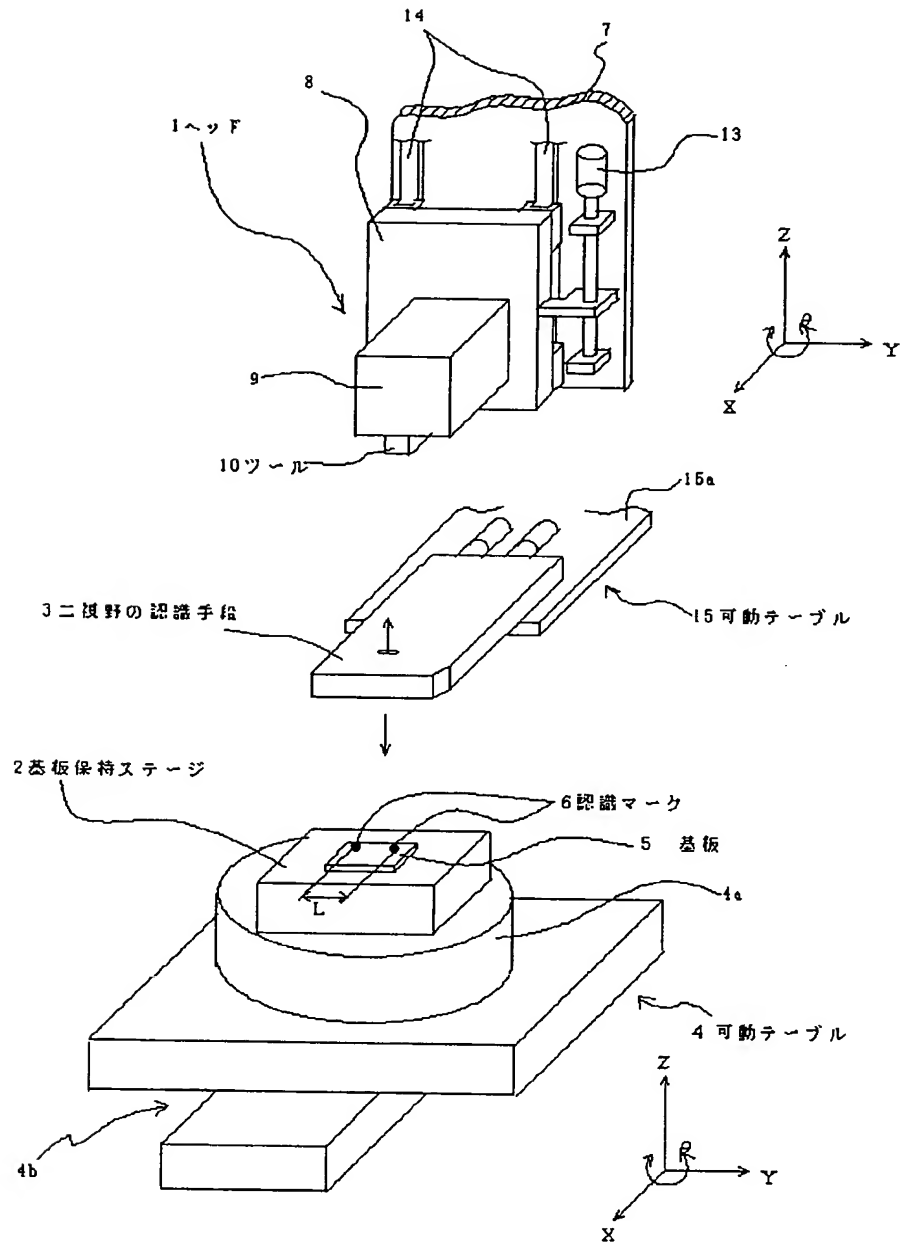
5：基板

6：基板に設けられた認識マーク

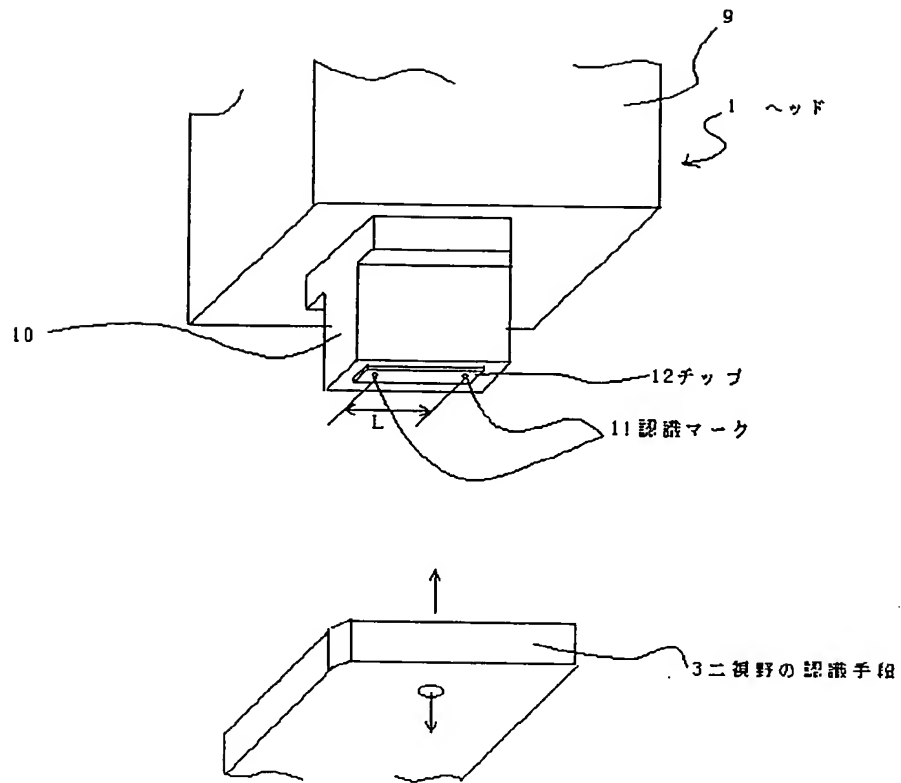
11：チップに設けられた認識マーク

* 12：チップ

【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.